

PCI Express 対応  
絶縁型 16 ビット分解能アナログ出力ボード  
**AO-1604LI-PE**



※製品の仕様・色・デザインは、予告なしに変更することがあります。

**特長**

■**バス絶縁型高精度アナログ出力 4ch, デジタル入出力各 4 点, カウンタ 1ch 搭載**

アナログ出力(10μsec [100KSPS], 16bit, 4ch)、アナログ出力の制御信号(絶縁 TTL レベル 3 点)、デジタル入出力(絶縁 TTL レベル各 4 点)、カウンタ (32bit, 絶縁 TTL レベル 1ch)を搭載しています。

■**PCI 対応ボード DAI16-4(LPCI)L と機能、コネクタ形状および信号配置互換**

AO-1604LI-PE は、PCI 対応ボード DAI16-4(LPCI)L と同様の機能を搭載しています。また、コネクタ形状および信号配置に互換性があるため、従来システムからの移行が容易です。

■**パソコン本体と外部入出力信号をデジタルアイソレータでバス絶縁**

パソコン本体と外部入出力回路をデジタルアイソレータで絶縁することにより耐ノイズ性が向上しています。

■**サンプリングの開始・停止は、ソフトウェア/外部トリガなどから選択可能**

サンプリング開始の制御は、ソフトウェア/外部トリガから選択が可能です。サンプリング停止の制御は、サンプリング回数終了/外部トリガ/ソフトウェアによる強制停止の選択が可能です。サンプリング周期は、内部クロック/外部クロックから選択できます。

■**電源投入時の出力電圧を 0V にする安全設計**

電源投入時の D/A コンバータの不安定電圧や接続機器の故障や誤動作を防ぐため、アナログ出力の出力電圧を 0V にする回路設計を行っています。

■**FIFO または RING 形式で使用できるバッファメモリ(1K データ)を搭載**

FIFO または RING 形式として使用できるバッファメモリ(1K データ)をアナログ出力に搭載しています。ソフトウェアやパソコンの動作状況に依存しない、バックグラウンドでのアナログ出力を行うことが可能です。

■**外部信号のチャタリングによる誤認識を防止するデジタルフィルタ機能搭載**

制御信号(外部トリガ入力信号、サンプリングクロック入力信号など)、デジタル入力信号、カウンタ入力信号には、チャタリングなどを防止できるデジタルフィルタを備えています。(外部クロック入力信号、カウンタゲート信号を除く)

■**ソフトウェアによる校正機能を搭載**

校正は、すべてソフトウェアで行えます。出荷時の調整情報とは別に、使用環境に応じた調整情報の記憶ができます。

■**データロガーソフトウェア、Windows/Linux 対応ドライバライブラリを添付**

添付のデータロガーソフトウェア C-LOGGER を使用することで、収録信号データのグラフ表示やファイル保存などがプログラムレスで行えます。また、Windows/Linux の各アプリケーションが作成できるドライバライブラリ API-PAC(W32)も添付しています。

本製品は、パソコンにアナログ信号の出力、出力機能を拡張する PCI Express バス対応ボードです。本製品は、バス絶縁型の 16bit アナログ出力 4ch を搭載しています。

デジタル入出力とカウンタを搭載、パソコンと外部アナログ入出力回路を絶縁した多機能・バス絶縁タイプです。1K データのバッファメモリを搭載、多彩なトリガ/クロック条件でサンプリングが可能です。Windows/Linux ドライバ、本格的なデータロガーソフト C-LOGGER を添付しています。

専用ライブラリのプラグインで MATLAB や LabVIEW のデータ収録デバイスとしても使用できます。別売の ActiveX コンポーネント集 ACX-PAC(W32)を使用すれば、高度なアプリケーションを短期間で開発できます。

※本内容については予告なく変更することがあります。

※最新の内容については、当社ホームページにある解説書をご覧ください。

※データシートの情報は 2022 年 8 月現在のものです。

■**専用ライブラリのプラグインで MATLAB および LabVIEW に対応**

専用ライブラリを使用により MATLAB および LabVIEW の各アプリケーションが作成できます。

■**計測システム開発用 ActiveX コンポーネント集 ACX-PAC(W32)に対応**

当社製アナログ入出力デバイスを簡単に制御できるコンポーネントに加え、計測用途に特化したソフトウェア部品集(画面表示、解析・演算など)を満載。データロガーや波形解析ツールなどの実例集が収録されておりプログラムレスでパソコン計測がすぐに始められます。

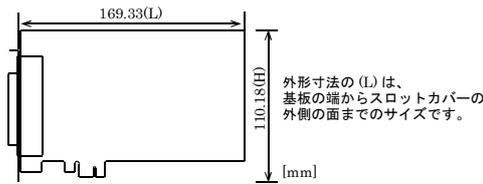
**仕様**

項目	仕様
<b>アナログ出力</b>	
絶縁仕様	バス絶縁
出力チャンネル数	4ch
出力レンジ	バイポーラ ±10V
最大出力電流	±5mA
出力インピーダンス	1Ω 以下
分解能	16bit
非直線性誤差 *1	±5LSB
変換速度	10μsec [100KSPS]*2
バッファメモリ	1k Word
変換開始条件	ソフトウェア/外部トリガ
変換終了条件	回数終了/外部トリガ/ソフトウェア
外部スタート信号	絶縁 TTL レベル (立ち上がり/立ち下がりエッジをソフトウェアで選択) デジタルフィルタ(1μsec をソフトウェアで選択)
外部ストップ信号	絶縁 TTL レベル (立ち上がり/立ち下がりエッジをソフトウェアで選択) デジタルフィルタ(1μsec をソフトウェアで選択)
外部クロック入力	絶縁 TTL レベル (立ち上がり/立ち下がりエッジをソフトウェアで選択) デジタルフィルタ(1μsec をソフトウェアで選択)
<b>デジタル入出力</b>	
入力点数	絶縁入力 4 点 (TTL レベル 正論理)
出力点数	絶縁出力 4 点 (TTL レベル 正論理)
<b>カウンタ</b>	
チャンネル数	1ch
カウント方式	アップカウンタ
最大カウント数	FFFFFFFFH (バイナリデータ、32bit)
外部入力点数	絶縁 TTL レベル 2 点 (Gate/Up) Gate(正論理/レベル)、Up(立ち上がりエッジ)
外部出力点数	絶縁 TTL レベル 1 点 カウンタ一致出力(正論理/レベル出力)
応答周波数	1MHz (Max.)
<b>共通部分</b>	
I/O アドレス	64 ポート占有
割り込みレベル	エラーおよび格種要因、1 点/INTA
使用コネクタ	10250-52A2J[3M 製] 相当品
消費電流	3.3VDC 1500mA (Max.)
使用条件	0 - 50°C 10 - 90%RH(ただし、結露しないこと)
バス仕様	PCI Express Base Specification Rev. 1.0a x1
外形寸法 (mm)	169.33 (L)×110.18(H)
ボード本体の質量	120 g
規格	VCCI クラス A、CE マーキング (EMC 指令クラス A、RoHS 指令)、UKCA

\*1: 非直線性誤差は周囲温度が 0°C, 50°C の場合、最大レンジの 0.1% 程度の誤差が生じることがあります。

\*2: SPS = Samplings Per Second 1 秒間に変換できるデータ数を示します。

ボード外形寸法



サポートソフトウェア

■Windows 版 アナログ入出力ドライバ API-AIO(WDM)

Win32 API 関数(DLL)形式で提供する Windows 版ドライバソフトウェアです。Visual Basic や Visual C++ などの各種サンプルプログラム、動作確認に便利な診断プログラムが付属しています。

対応 OS や対応言語の詳細・最新情報、当社ホームページでご確認ください。

■Linux 版アナログ入出力ドライバ API-AIO(LNX)

シェアードライブラリとカーネルバージョンごとのデバイスドライバ(モジュール)で提供する Linux 版ドライバソフトウェアです。gcc の各種サンプルプログラムを付属しています。

対応 OS や対応言語の詳細・最新情報、当社ホームページでご確認ください。

■計測システム開発用 ActiveX コンポーネント集 ACX-PAC(W32) (別売)

本製品は、200 種類以上の当社計測制御用インターフェイスボード(カード)に対応した計測システム開発支援ツールです。計測用途に特化したソフトウェア部品集で画面表示(各種グラフ、スライド 他)、解析・演算(FFT、フィルタ 他)、ファイル操作(データ保存、読み込み)などの ActiveX コンポーネントを満載しています。

製品の詳細は、当社ホームページを参照ください。

■MATLAB 対応 データ収録用ライブラリ ML-DAQ

The MathWorks 社の MATLAB で当社アナログ入出力デバイス製品を使用するためのライブラリソフトウェアです。各機能は、MATLAB の Data Acquisition Toolbox で統一されたインターフェイスに合わせて提供されます。

対応 OS や対応言語の詳細・最新情報、当社ホームページでご確認ください。

■LabVIEW 対応データ収録用 VI ライブラリ VI-DAQ

National Instruments 社の LabVIEW で使用するための VI ライブラリです。LabVIEW の「データ収録 VI」に似た開発状態で作成されているため、複雑な設定をすることなく、簡単に各種デバイスが使用できます。

ライブラリの詳細、およびダウンロードは当社ホームページを参照ください。

商品構成

- ボード本体 [AO-1604LI-PE] …1
- ファーストステップガイド…1
- メディア \*1 [API-PAC(W32)]…1
- 登録カード&保証書…1
- シリアルナンバーラベル…1

\*1: 添付メディアには、ドライバソフトウェア、説明書を納めています。

ケーブル・コネクタ (別売)

- 50 ピンミニチュアリボンコネクタ用両端コネクタ付き  
シールドケーブル :PCB50PS-0.5P (0.5m)
- :PCB50PS-1.5P (1.5m)
- 50 ピンミニチュアリボンコネクタ用片端コネクタ付き  
シールドケーブル :PCA50PS-0.5P (0.5m)
- :PCA50PS-1.5P (1.5m)

アクセサリ (別売)

- 圧着用中継端子台(M3 ネジ、50 点) : EPD-50A \*1\*2
  - バッファアンプ機能増設ボックス(8ch タイプ) : ATBA-8L \*1\*3
  - バッファアンプ機能増設ボックス(16ch タイプ) : ATBA-16L \*1\*3
  - BNC コネクタ中継端子台(アナログ入力 8ch 用) : ATP-8L \*1\*4
- \*1 オプションケーブルPCB50PS-0.5PまたはPCB50PS-1.5Pが別途必要。  
\*2 端子ねじが脱落しない、ねじアップ端子台採用。  
\*3 外部電源が必要(別売のACアダプタPOA200-20を用意)です。  
\*4 アナログ入力8ch、アナログ出力2chまで使用可能です。  
\*各アクセサリの詳細は、当社ホームページでご確認ください。

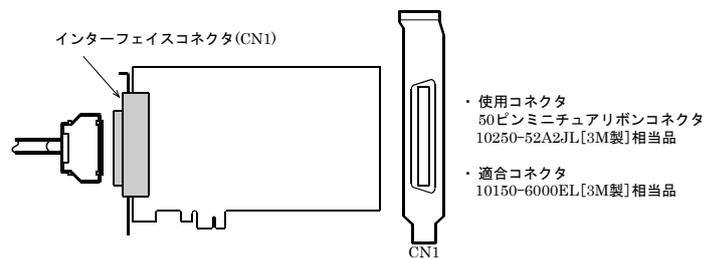
▼注意

使用するケーブルや端子台によっては絶縁耐圧に影響を与える場合があります。

ボード上のコネクタの接続方法

◆コネクタの形状

このボードと外部機器との接続は、ボード上のインターフェイスコネクタ(CN1)で行います。



◆コネクタの信号配置

■AO-1604LI-PE インターフェイスコネクタ(CN1)の信号配置

Analog Output 02	AO 02	50	25	AO 00	Analog Output 00
Analog Ground ( for AO )	AGND	49	24	AGND	Analog Ground ( for AO )
Analog Output 03	AO 03	48	23	AO 01	Analog Output 01
Analog Ground ( for AO )	AGND	47	22	AGND	Analog Ground ( for AO )
Non Connect	N.C.	46	21	N.C.	Non Connect
Non Connect	N.C.	45	20	N.C.	Non Connect
Non Connect	N.C.	44	19	N.C.	Non Connect
Non Connect	N.C.	43	18	N.C.	Non Connect
Reserved	Reserved	42	17	Reserved	Reserved
Reserved	Reserved	41	16	Reserved	Reserved
Non Connect	N.C.	40	15	N.C.	Non Connect
Non Connect	N.C.	39	14	N.C.	Non Connect
Non Connect	N.C.	38	13	N.C.	Non Connect
Non Connect	N.C.	37	12	N.C.	Non Connect
AO External Start Trigger Input	AO START	36	11	N.C.	Non Connect
AO External Stop Trigger Input	AO STOP	35	10	N.C.	Non Connect
AO External Sampling Clock	AO EXCLK	34	9	N.C.	Non Connect
Digital Ground	DGND	33	8	DGND	Digital Ground
Digital Output 00	DO 00	32	7	DI 00	Digital Input 00
Digital Output 01	DO 01	31	6	DI 01	Digital Input 01
Digital Output 02	DO 02	30	5	DI 02	Digital Input 02
Digital Output 03	DO 03	29	4	DI 03	Digital Input 03
Digital Ground	DGND	28	3	DGND	Digital Ground
Counter UP Clock Input	CNT UPCLK	27	2	CNT GATE	Counter Gate Control
Reserved	Reserved	26	1	CNT OUT	Counter Output

Analog Output00 - Analog Output03	アナログ出力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
Analog Ground	アナログ入出力信号に共通のアナロググランドです。
AO External Start Trigger Input	アナログ出力用サンプリング開始条件の外部トリガ入力信号です。
AO External Stop Trigger Input	アナログ出力用サンプリング停止条件の外部トリガ入力信号です。
AO External Sampling Clock Input	アナログ出力用外部サンプリングクロック入力信号です。
Digital Input00 - Digital Input03	デジタル入力信号です。
Digital Output00 - Digital Output03	デジタル出力信号です。
Counter Gate Control Input	カウンタのゲート制御入力信号です。
Counter Up Clock Input	カウンタのアップクロック入力信号です。
Counter Output	カウンタの出力信号です。
Digital Ground	デジタル入出力信号、外部トリガ入力信号、外部サンプリングクロック入力信号、カウンタ入出力信号に共通のデジタルグランドです。
Reserved	このピンは予約です。
N.C.	このピンはどこにも接続されていません。

▼注意

- 各出力は、アナロググランドやデジタルグランドと短絡しないでください。また、出力と出力を接続しないでください。故障の原因になります。
- アナロググランドとデジタルグランドを短絡してご使用になった場合には、デジタル信号のノイズがアナログ信号に影響を与える可能性がありますので、アナロググランドとデジタルグランドは分離してご使用ください。
- Reserved には何も接続しないでください。故障の原因になります。

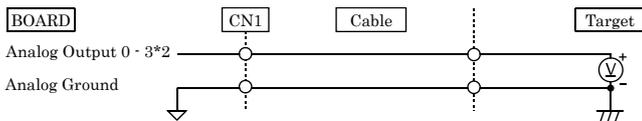
アナログ出力信号の接続

アナログ出力信号を、フラットケーブルまたはシールドケーブルを使って接続する場合の例を示します。

フラットケーブルを使用したときの接続例です。

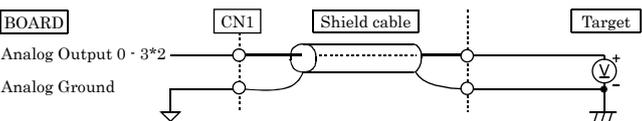
CN1 のアナログ出力に対して、信号源とグランドを接続します。

アナログ出力の接続(フラットケーブル)



シールドケーブルを使用した接続例です。信号源とボードの距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用してください。CN1 のアナログ出力に対して、芯線を信号線に、シールド編組をグランドに接続します。

アナログ出力の接続(シールドケーブル)



\*2 チャンネル数は使用するボードによって異なります。AO-1604LI-PE には、4 チャンネル搭載されています。

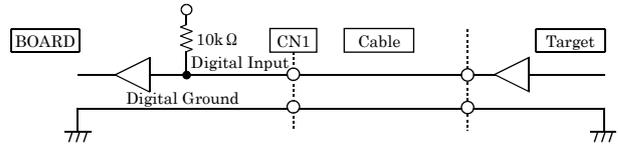
▼注意

- 電源投入時、すべてのチャンネルの出力電圧は 0V となります。
- ボードとターゲットがノイズの影響を受ける場合や、ボードとターゲットの距離が長い場合は、接続方法によっては、正確なデータが出力できないことがあります。
- アナログ出力は、アナロググランドやデジタルグランドと短絡しないでください。故障の原因になります。
- アナログ出力信号を他のアナログ出力信号や外部機器の出力信号と接続しないでください。故障の原因になります。
- CN1 のアナロググランドは、パソコン内部のグランドとは絶縁されています。

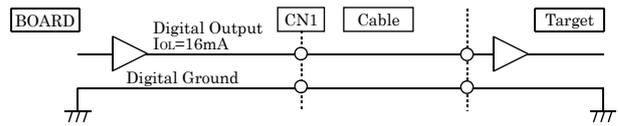
デジタル入出力信号、カウンタ信号、制御信号の接続

デジタル入出力信号やカウンタ入出力信号、制御信号(外部トリガ入力信号、サンプリングクロック入力信号など)の入出力を接続する場合の例を示します。これらのデジタル入出力信号、制御信号はすべて TTL レベルの信号です。

デジタル入力の接続



デジタル出力の接続



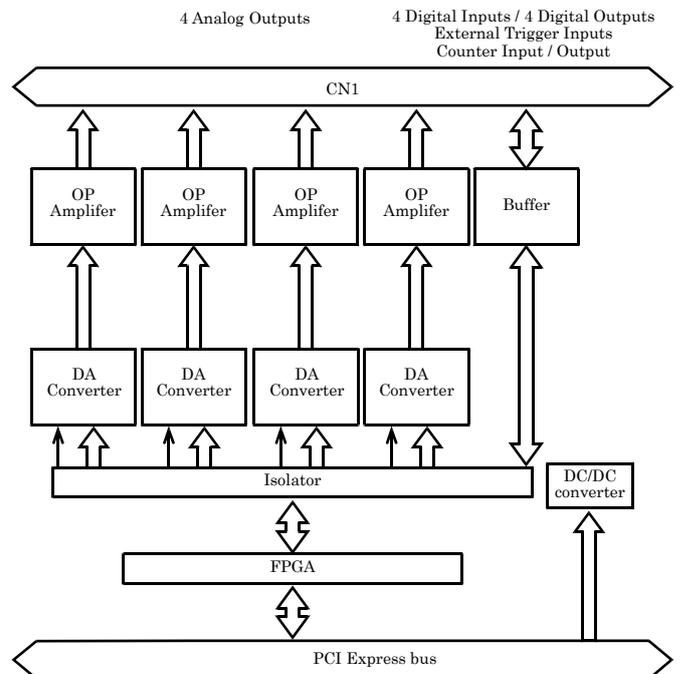
■カウンタ入力信号制御について

Counter Gate Control Input は、カウンタ用外部クロックの入力を有効/無効にできます。この機能を使い、カウンタ用の外部クロックの入力を制御することができます。入力が "High" の場合は、カウンタ用外部クロックが有効、入力が "Low" の場合は無効となります。なお、未接続の場合は、ボード(カード)内部でプルアップされており、"High" になっています。未接続時は、カウンタ用の外部クロックが有効になっています。

▼注意

- 各出力は、アナロググランドやデジタルグランドと短絡しないでください。故障の原因になります。
- デジタル出力信号を他のアナログ出力信号や外部機器の出力信号と接続しないでください。故障の原因になります。
- CN1 のアナロググランドは、パソコン内部のグランドとは絶縁されています。
- 各入力は、5VTTL 信号の入力が可能です。

ブロック図



## DAI16-4 (LPCI) Lとの相違点

AO-1604LI-PE は、従来のDAI16-4(LPCI)Lと同様の機能を搭載した製品であり、コネクタ形状および信号配置に互換性があるため、従来システムからの移行が容易です。したがって、基本的にはDAI16-4(LPCI)Lと同じ使い方ができます。

仕様上の相違点を以下に示します。

	AO-1604LI-PE	DAI16-4(LPCI)L
消費電流	+3.3VDC 1500 mA (Max.)	+5VDC 800 mA (Max.)
バス仕様	PCI Express Base Specification Rev. 1.0a x1	PCI(32bit、33MHz、ユニバーサル・キー形状対応)
外形寸法(mm)	169.33(L)×110.18(H)	121.69(L)×63.41(H)
ボード本体の質量	120g	65g